

**PENGARUH PENGGUNAAN INTAKE MANIFOLD
DENGAN BAHAN DASAR KOMPOSIT (SERAT NANAS)
TERHADAP TORSI DAN DAYA
PADA SEPEDA MOTOR HONDA SUPRA X 125 TAHUN 2007**

Aditiya Dwi Prasetya, Husin Bugis, & Yuyun Estriyanto

Prodi Pendidikan Teknik Mesin, Jurusan Pendidikan Teknik dan Kejuruan, FKIP, UNS
Kampus UNS Pabelan Jl. Ahmad Yani 200, Surakarta, Telp/Fax 0271 718419
email: aditpras06@gmail.com

ABSTRACT

*Aditiya Dwi Prasetya. **THE EFFECT OF USE OF INTAKE MANIFOLD WITH BASE MATERIAL OF PINEAPPLE LEAF FIBER COMPOSITES ON TORSION AND POWER OF MOTORCYCLE HONDA SUPRA X 125 ASSEMBLED IN 2007.** Skripsi: The Faculty of Teacher Training and Education of Sebelas Maret University, Surakarta, July 2014. The objectives of this research are to investigate: (1) the effect of use of intake manifold with base material of pineapple leaf fiber composites on torsion of Motorcycle Honda Supra X 125 assembled in 2007 at the revolution of 4500 rpm – 9500 rpm; and (2) the effect of use of intake manifold with base material of pineapple leaf fiber composites on power of Motorcycle Honda Supra X 125 assembled in 2007 at the revolution of 4500 rpm – 9500 rpm. This research used the experimental method. The test of the effect of use of intake manifold with base material of pineapple leaf fiber composites on torsion and power of Motorcycle Honda Supra X 125 assembled in 2007 was held at the liability limited company of PT. Motocourse Technology (Mototech), domiciled on Jl Ringroad Selatan, Kemasan, Singosaren, Banguntapan, Bantul, Yogyakarta, with the testing device of Sportdyno V 3.3. The sample of research was Motorcycle Honda Supra X 125 assembled in 2007 with the engine number of JB51E1951246. The sample was taken by using the purposive sampling technique. The data of research were gathered by using the experimental method by utilizing print out of the result of testing on torsion and power with the aforementioned tool. They were analyzed by using the descriptive comparative technique of analysis. The results of research are as follows: 1) There is an increase of effect in the use of intake manifold with base material of pineapple leaf fiber composites on torsion of Motorcycle Honda Supra X 125 assembled in 2007. The maximum of torsion increase is 0.039 kgf.m or 3.5% of the maximum torsion generated by the standard intake manifold. 2) There is an increase of effect in the use of intake manifold with base material of pineapple leaf fiber composites on power of Motorcycle Honda Supra X 125 assembled in 2007. The maximum of power increase is 0.2 PS or 2% of the maximum power produced by the standard intake manifold. The increase in the torsion and power with the use of intake manifold with base material of pineapple leaf fiber composites can be used as a reference for the owners of motorcycles who are willing to increase the torsion and power of their motor cycle with a cheap cost.*

Keywords: Intake manifold, pineapple fiber composite, torsion, and power

A. PENDAHULUAN

Pada dasawarsa terakhir, kecenderungan perkembangan material komposit bergeser pada penggunaan serat alam kembali (*back to nature*) sebagai pengganti serat sintetik. Hal ini didukung oleh beberapa keunggulan yang dimiliki oleh serat alam, diantaranya adalah massa jenisnya rendah, terbarukan, produksi memerlukan energi yang rendah, proses lebih ramah, serta mempunyai sifat insulasi panas dan akustik yang baik (Brouwer, 2000).

Di Jerman dan negara Eropa lainnya, komposit serat alam telah diaplikasikan untuk komponen otomotif seperti panel pintu, *hat rack*, dan *back shelf*. Bahkan Daimler Chrysler telah mengaplikasikan pada mobil tipe E-Class dan S-Class. Sebagian besar komponen-komponen tersebut diproduksi terutama dengan cetak tekan, seperti yang dilakukan oleh pabrikan mobil terkenal Daimler Chrysler, BMW, Audi, dan Opel (Preusser, 2006).

Komposit serat alam mempunyai prospek yang sangat baik untuk dikembangkan di Indonesia. Beberapa alasan diantaranya adalah bahwa mayoritas tanaman penghasil serat alam dapat dibudidayakan di Indonesia, misalnya adalah serat kenaf, rami, rosella dan nanas. Hal ini akan mampu meningkatkan pemberdayaan sumber daya alam lokal yang dapat diperbarui. Bahkan, keberhasilan pengembangan komposit serat alam ini akan mampu meningkatkan nilai teknologi dan nilai ekonomi serat alam.

Di Indonesia tanaman nanas terdapat antara lain di Subang, Majalengka, Purwakarta, Purbalingga, Bengkulu, Lampung dan Palembang, yang merupakan salah satu sumber daya alam yang cukup berpotensi. Menurut

data yang diperoleh oleh Balai Besar Tekstil Kementrian Perindustrian, perkebunan nanas yang dimiliki kabupaten DT II Muara Enim Palembang seluas 26.345 Ha, Subang 4000 Ha, Lampung Utara 32.000 Ha dan Lampung Selatan 20.000 Ha.

Di dunia otomotif sudah sering dijumpai modifikasi *intake manifold* yang bertujuan untuk meningkatkan torsi dan daya dari kendaraan, salah satu cara memodifikasi *intake manifold* agar didapatkan torsi dan daya yang lebih besar yaitu dengan menghaluskan permukaan dalamnya. Dengan permukaan dalam yang halus maka akan meningkatkan laju aliran campuran bahan bakar dan udara ke ruang bakar, sehingga menghasilkan efisiensi volumetrik yang besar, maka akan menghasilkan gaya dorong torak yang lebih besar pula (torsi dan daya meningkat). Oleh karena itu dewasa ini sudah banyak produsen kendaraan, terutama produsen mobil menggunakan *intake manifold* dari bahan ebonit, dimana sudah didapatkan permukaan dalam yang halus. Akan tetapi untuk sepeda motor sejak dahulu hingga sekarang masih menggunakan *intake manifold* yang berbahan dasar material sumber daya alam yang tidak dapat diperbarui, yaitu aluminium, dimana belum diperoleh permukaan dalam yang halus.

Berdasarkan uraian di atas maka perlu diadakan suatu penelitian dengan membuat *intake manifold* dengan bahan dasar material komposit serat alam, khususnya serat nanas yang sekaligus permukaan dalamnya dibuat halus. Oleh karena itu dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh penggunaan *intake manifold* dengan bahan dasar komposit (serat nanas) terhadap torsi dan daya

pada sepeda motor Honda Supra X 125 tahun 2007.

B. METODE PENELITIAN

Penelitian yang dilakukan adalah penelitian eksperimen, yaitu dengan mengadakan manipulasi terhadap obyek penelitian yaitu *intake manifold*. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh penggunaan *intake manifold* dengan bahan dasar komposit (serat nanas) terhadap torsi dan daya pada sepeda motor Honda Supra X 125 tahun 2007.

Perbandingan unjuk kerja mesin (torsi dan daya) menggunakan *intake manifold* standar dan *intake manifold* komposit serat nanas dilakukan melalui pembacaan variasi putaran mesin. Variasi putaran mesin yang digunakan adalah pada putaran 4500 rpm hingga 9500 rpm dengan skala bagi 250 rpm. Putaran mesin 4500 rpm hingga 9500 rpm didasarkan oleh putaran efektif yang terbaca alat penguji. Putaran efektif ini dianggap sebagai putaran yang dapat mewakili besarnya torsi dan daya mesin paling efektif. Sedangkan, skala bagi 250 rpm digunakan untuk mengetahui perubahan unjuk kerja mesin pada putaran 4500 rpm hingga 9500 rpm.

Sampel dalam penelitian ini adalah sepeda motor Honda Supra X 125 tahun 2007. Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan teknik sampel bertujuan/ *purposive sample*.

Dalam penelitian ini metode yang digunakan adalah metode eksperimen, yang memanfaatkan cetakan/ *print out* hasil pengukuran dari alat uji torsi dan daya (Sportdyno V 3.3). Analisis data pada penelitian ini menggunakan metode penyelidikan deskriptif dengan studi komparatif. Data yang diperoleh dari hasil eksperimen dimasukkan ke dalam tabel, dan

ditampilkan dalam bentuk grafik kemudian dibandingkan antara sepeda motor Honda Supra X 125 tahun 2007 menggunakan *intake manifold* standar dengan *intake manifold* komposit serat nanas.

C. PERSIAPAN EKSPERIMEN

Dalam penelitian ini langkah awal yang harus dilakukan adalah:

1. Mempersiapkan alat dan bahan penelitian, yang meliputi *tool set*, ragum, gergaji, amplas, mesin bor, cetakan, sportdyno V 3.3, sepeda motor Honda Supra X 125 tahun 2007, *Gypsum*, Malam/ Lilin Mainan, Kawat, Resin Epoksi, *Epoxy Hardener*, Serat Nanas, *Intake Manifold* Standar
2. Membuat *intake manifold* komposit serat nanas, dengan tahapan sebagai berikut:
 - a. Dalam penelitian ini proses yang digunakan untuk membuat *intake manifold* komposit serat nanas adalah menggunakan proses pencetakan/ *moulding*. Oleh karena itu langkah awalnya adalah membuat cetakannya. Dalam penelitian ini peneliti menggunakan kayu dengan ukuran panjang: 17 cm, lebar: 17 cm, dan tinggi: 6 cm sebagai tempat cetakannya. Cetakan yang dibuat terdiri dari dua rangka cetak. Selanjutnya kedua rangka cetak tersebut diisi dengan *gypsum* yang telah dicampur dengan air, kemudian menempelkan *intake manifold* standar yang telah diolesi dengan pelumas setengah bagian ke masing-masing rangka cetak dan membiarkannya selama beberapa menit hingga *gypsum* mengering sehingga terbentuk cetakan

intake manifold. Kemudian kedua rangka cetak tersebut dipisahkan dan *intake manifold* standar yang ada di dalamnya diambil dengan perlahan agar cetakan tidak rusak.



Gambar 1. *Intake Manifold* Standar

- b. Setelah cetakan terbentuk, langkah selanjutnya yaitu membuat inti/ *core* dengan cara membelah *intake manifold* standar menjadi dua bagian. Kemudian kedua bagian tersebut dihaluskan permukaan dalamnya. Selanjutnya mengisi permukaan dalam *intake manifold* tersebut dengan malam/ lilin mainan yang telah disisipi kawat dan menekannya hingga terbentuk *core*.
- c. Setelah *core* terbentuk, langkah selanjutnya yaitu meletakkan serat nanas ke masing-masing rangka cetak dan disusun memanjang mengikuti alur *intake manifold*, kemudian meletakkan *core* diantara kedua rangka cetak tersebut. Selanjutnya resin epoksi yang telah dicampur dengan *hardener*-nya dituang ke masing-masing rangka cetak hingga resin menyatu dengan serat, tunggu beberapa menit agar resin sedikit mengental kemudian menggabungkan kedua rangka

cetak dan mengepresnya dengan menggunakan baut pengunci pada rangka cetak. Setelah itu dibiarkan selama 24 jam supaya mendapatkan kekerasan yang maksimal barulah *intake manifold* komposit serat nanas diambil dari cetakannya. Untuk menyempurnakan bentuknya maka dilakukan proses *finishing*, dengan cara mengamplas permukaan luar *intake manifold* hingga didapatkan hasil yang baik dan Mengebor bagian-bagian yang akan dipasang baut dan saluran vakum bahan bakar.



Gambar 2. *Intake Manifold* Komposit Serat Nanas

D. PELAKSANAAN EKSPERIMEN

Sebelum kendaraan dilakukan pengujian, langkah awal yang harus dilakukan yaitu *engine tune up* agar didapatkan performa sesuai standar pabrikan (spesifikasi). Pengujian dilakukan pada masing-masing *intake manifold*, baik *intake manifold* standar maupun *intake manifold* komposit serat nanas. Pengujian pada masing-masing *intake manifold* dilakukan sebanyak tiga kali dan kemudian masing-masing hasil pengujian tersebut dirata-rata untuk ditampilkan dalam tabel dan grafik.

Adapun langkah pengujiannya adalah sebagai berikut:

1. Mempersiapkan alat dan bahan penelitian.
2. Menaikkan sepeda motor pada alat Sportdyno V 3.3.
3. Memposisikan roda depan tepat pada pengunci dan roda belakang pada roller Sportdyno V 3.3.
4. Memasang sabuk pengikat ke sepeda motor, agar tidak berjalan saat pengujian.
5. Memasang indikator rpm pada kabel koil.
6. Memanaskan mesin selama ± 5 menit, agar mesin mencapai suhu kerja optimal.
7. Melakukan pengambilan data torsi dan daya dengan cara membuka *handle* gas dari putaran 4000 rpm hingga putaran tinggi (*limiter* CDI)

pada posisi transmisi gigi tiga. Besar torsi dan daya akan terbaca pada monitor alat penguji. Kemudian besar torsi dan daya tersebut dicetak (*print*).

E. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pengukuran performa mesin sepeda motor Honda Supra X 125 tahun 2007 menggunakan Sportdyno V 3.3 diperoleh torsi dan daya menggunakan *intake manifold* standar dan *intake manifold* komposit serat nanas sebagai berikut:

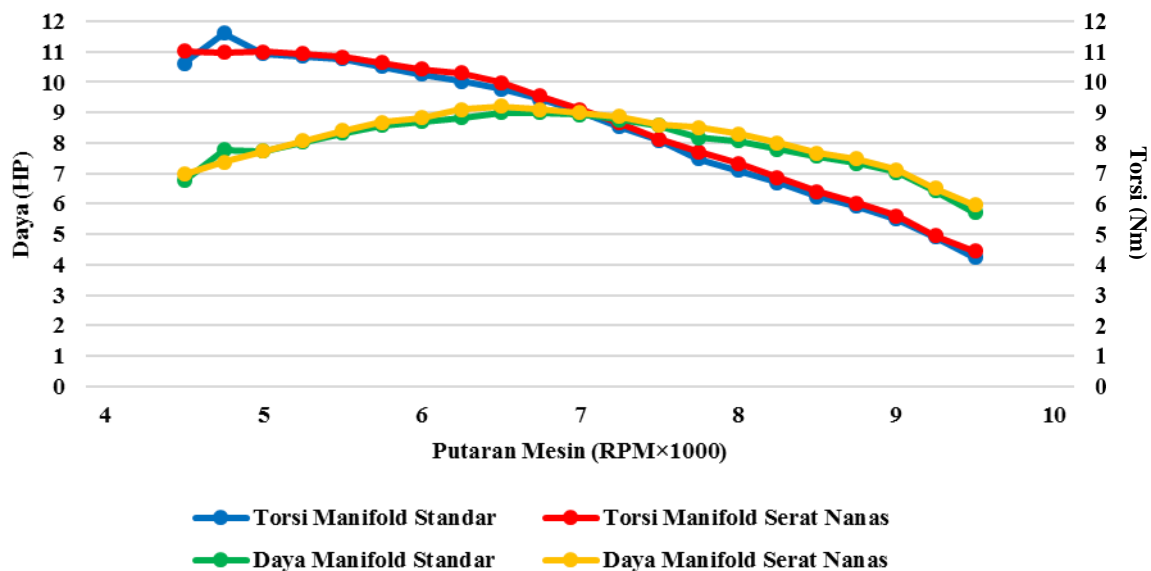
Tabel 1. Besar Rata-Rata Torsi dan Daya Menggunakan *Intake Manifold* Standar dan *Intake Manifold* Komposit Serat Nanas

| Putaran Mesin (RPM) | Torsi (Nm) | | Daya (HP) | |
|------------------------|------------|-------------|-----------|-------------|
| | Standar | Serat Nanas | Standar | Serat Nanas |
| 4500 | 10,62 | 11,01 | 6,77 | 6,97 |
| 4750 | 11,6 | 10,97 | 7,77 | 7,37 |
| 5000 | 10,94 | 10,99 | 7,73 | 7,73 |
| 5250 | 10,85 | 10,94 | 8,03 | 8,06 |
| 5500 | 10,77 | 10,82 | 8,33 | 8,4 |
| 5750 | 10,52 | 10,64 | 8,57 | 8,67 |
| 6000 | 10,26 | 10,43 | 8,7 | 8,83 |
| 6250 | 10,02 | 10,3 | 8,83 | 9,1 |
| 6500 | 9,78 | 9,99 | 9 | 9,2 |
| 6750 | 9,44 | 9,54 | 9 | 9,1 |
| 7000 | 9,02 | 9,09 | 8,93 | 9 |
| 7250 | 8,54 | 8,65 | 8,77 | 8,87 |
| 7500 | 8,08 | 8,13 | 8,57 | 8,6 |
| 7750 | 7,48 | 7,72 | 8,17 | 8,5 |
| 8000 | 7,1 | 7,33 | 8,07 | 8,3 |
| 8250 | 6,7 | 6,86 | 7,8 | 8 |
| 8500 | 6,23 | 6,4 | 7,57 | 7,67 |
| 8750 | 5,92 | 6,02 | 7,33 | 7,47 |

| | | | | |
|------|------|------|------|------|
| 9000 | 5,5 | 5,6 | 7,03 | 7,13 |
| 9250 | 4,9 | 4,96 | 6,43 | 6,5 |
| 9500 | 4,24 | 4,44 | 5,7 | 5,97 |

Berdasarkan hasil pengamatan data rata-rata pada tabel 1 diketahui torsi maksimal yang dihasilkan ketika menggunakan *intake manifold* standar adalah 10,62 Nm atau 1,062 kgf.m pada putaran 4500 rpm, sedangkan yang dihasilkan ketika menggunakan *intake manifold* komposit serat nanas adalah 11,01 Nm atau 1,101 kgf.m pada putaran

4500 rpm. Daya maksimal yang dihasilkan ketika menggunakan *intake manifold* standar adalah 9 HP atau 9,09 PS pada putaran 6500 rpm, sedangkan yang dihasilkan ketika menggunakan *intake manifold* komposit serat nanas adalah 9,2 HP atau 9,29 PS pada putaran 6500 rpm.



Gambar 3. Grafik Perbandingan Torsi dan Daya Menggunakan *Intake Manifold* Standar dan *Intake Manifold* Komposit Serat Nanas

Dari gambar 3 terlihat bahwa grafik torsi yang menggunakan *intake manifold* komposit serat nanas lebih tinggi dibandingkan dengan grafik torsi yang menggunakan *intake manifold* standar meskipun berbeda tipis. Demikian pula dengan grafik daya yang menggunakan *intake manifold* komposit serat nanas lebih tinggi dibandingkan dengan grafik daya yang menggunakan *intake manifold* standar. Dengan terlihat lebih tingginya kedua grafik (torsi dan daya), menunjukkan bahwa torsi dan daya yang dihasilkan menggunakan *intake manifold* komposit serat nanas

lebih besar dibandingkan menggunakan *intake manifold* standar.

Torsi maksimal yang dihasilkan ketika menggunakan *intake manifold* standar adalah 10,62 Nm atau 1,062 kgf.m pada putaran 4500 rpm, sedangkan yang dihasilkan ketika menggunakan *intake manifold* komposit serat nanas adalah 11,01 Nm atau 1,101 kgf.m pada putaran 4500 rpm. Dengan demikian untuk torsi maksimal mengalami peningkatan sebesar 0,039 kgf.m atau 3,5%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa penggunaan *intake manifold* dengan bahan dasar komposit

serat nanas dapat meningkatkan torsi sepeda motor Honda Supra X 125 tahun 2007.

Daya maksimal yang dihasilkan ketika menggunakan *intake manifold* standar adalah 9 HP atau 9,09 PS pada putaran 6500 rpm, sedangkan yang dihasilkan ketika menggunakan *intake manifold* komposit serat nanas adalah 9,2 HP atau 9,29 PS pada putaran 6500 rpm. Dengan demikian daya maksimal mengalami peningkatan sebesar 0,2 PS atau 2%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa penggunaan *intake manifold* dengan bahan dasar komposit serat nanas dapat meningkatkan daya sepeda motor Honda Supra X 125 tahun 2007.

Intake manifold dengan bahan dasar komposit (serat nanas) memiliki permukaan dalam yang lebih halus daripada *intake manifold* standar. *Intake manifold* yang permukaannya dalam halus mengurangi hambatan laju aliran campuran bahan bakar dan udara yang akan masuk ke dalam ruang bakar, sehingga campuran bahan bakar dan udara yang akan masuk ke dalam ruang bakar melaju dengan lebih cepat dan efektif, sehingga akan didapatkan V_i (volume muatan campuran udara dan bahan bakar) yang lebih banyak dan nilai efisiensi volumetriknya menjadi lebih tinggi. Hal ini sesuai dengan rumus perhitungan efisiensi volumetrik ($\eta_{vol} = \frac{V_i}{V_L} \times 100\%$), karena V_L (volume langkah) bernilai tetap. Efisiensi volumetrik yang lebih besar menimbulkan tekanan hasil pembakaran yang lebih besar untuk mendorong torak menggerakkan poros engkol dan didapatkan torsi/ momen yang lebih besar pula. Hal ini sesuai dengan rumus perhitungan torsi ($T = F \times 2\pi \times r$) dimana F (gaya dorong torak) menjadi lebih besar, sedangkan r (jari-jari poros engkol) bernilai tetap, karena F dan r berbanding lurus dengan T ,

sehingga apabila nilai F semakin besar maka nilai T pun akan semakin besar. Dengan diperoleh torsi yang lebih besar maka daya yang dihasilkan pun juga semakin besar. Hal ini sesuai dengan rumus perhitungan daya ($P = 2\pi \times n \times T$), dimana T berbanding lurus dengan P , sehingga apabila nilai T semakin besar maka nilai P akan semakin besar pula.

F. SIMPULAN

Dari hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Ada peningkatan penggunaan *intake manifold* dengan bahan dasar komposit (serat nanas) terhadap torsi sepeda motor Honda Supra X 125 tahun 2007. Peningkatan torsi maksimum sebesar 0,039 kgf.m atau 3,5% dari torsi maksimum yang dihasilkan *intake manifold* standar.
2. Ada peningkatan penggunaan *intake manifold* dengan bahan dasar komposit (serat nanas) terhadap daya sepeda motor Honda Supra X 125 tahun 2007. Peningkatan daya maksimum sebesar 0,2 PS atau 2% dari daya maksimum yang dihasilkan *intake manifold* standar.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. (2014). Torque & Power. Diperoleh 10 Agustus 2014, dari: <http://www.saft7.com/dynotest-apaan-sih/>
- Arends, B. P. M., & Berenschot, H. (1980). *Motor Bensin*. Jakarta: Erlangga.
- Bos, H. L. (2004). *The Potential of Flax Fibres as Reinforcement for Composite Materials*. Eindhoven: Technische Universiteit Eindhoven.

- Eriningsih, R., Mutia T., & Judawisastra, H. (2011). Komposit Sunvisor Tahan Api dari Bahan Baku Serat Nanas. *Jurnal Riset Industri*, 5 (2), 191-203.
- Food and Agriculture Organization (FAO). (2011). *Action to Unlock Commercial Fibre Potential Multi-Stakeholder Consultation Held in Conjunction with the Intergovernmental Group on Hard Fibers and the Intergovernmental Group on Jute Kenaf and Allied Fibers*. Salvador: FAO.
- Gay, D., Hoa, S. V., & Tsai, S. W. (2003). *Composite Materials*. New York: CRC Press.
- Handoyo, E. A., & Febriarto, T. (2004). *Pengaruh Penghalusan Intake Manifold terhadap Performansi Motor Bakar Bensin*. Surabaya: Universitas Kristen Petra.
- Hidayat, P. (2008). *Teknologi Pemanfaatan Serat Daun Nanas Sebagai Alternatif Bahan Baku Tekstil*. Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia.
- Jama, J., & Wagino. (2008). *Teknik Sepeda Motor Jilid 1*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.
- Jamasri. (2008). *Prospek Pengembangan Komposit Serat Alam Di Indonesia*. Pidato Pengukuhan Jabatan Guru Besar. Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada.
- Kaw, A. K. (2006). *Mechanics of Composite Materials*. New York: Taylor & Francis Group.
- Madhukiran J., Rao S., & Madhusudan S. (2013). Fabrication and Testing of Natural Fiber Reinforced Hybrid Composites Banana/ Pineapple. *International Journal of Modern Engineering Research (IJMER)*, 3 (4), 2239-2243.
- PT. Toyota Astra Motor Training Center. (1995). *New Step 1 Training Manual*. Jakarta: PT. Toyota Astra Motor.
- Rohman, N. (2008). *Pengaruh Modifikasi Intake Manifold terhadap Unjuk Kerja Mesin pada Motor Honda GL Pro*. Malang: Universitas Muhammadiyah Malang.